

Вінницький національний технічний університет  
 Кафедра електричних станцій та систем  
 Факультет електроенергетики та електромеханіки  
 Електротехнічні матеріали  
 (Обов'язковий)  
 I (бакалаврський) рівень вищої освіти  
 Галузь знань 14 – Електрична інженерія  
 Спеціальність 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Викладач: Леонт'єв В.О. Мова викладання: українська

### 1. Опис навчальної дисципліни

Характеристика навчальної дисципліни	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Загальні показники навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: <b>3</b>	<b>Галузь знань</b> 14 – Електрична інженерія <b>Спеціальність 141 –</b> «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка <b>Освітня програма</b> Електроенергетика та електротехніка <b>Рівень вищої освіти:</b> Перший бакалаврський	<b>Рік підготовки:</b>	
Загальна кількість годин: <b>90</b>		1	1
Модулів: <b>2</b>		<b>Семестр</b>	
Змістових модулів: <b>2</b>		2-й	2-й
Курсова робота/проект: <b>не передбачено</b>		<b>Лекції</b>	
Підсумковий контроль: <b>диф. залік</b>		27 год.	5 год
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		Не передбачені	Не передбачені
		<b>Лабораторні</b>	
		18 год	5 год
	<b>Самостійна робота</b>		
	55 год	80 год	

## **2. Передумови для вивчення дисципліни**

Дисципліна «Електротехнічні матеріали» базується на знаннях та уміннях, отриманих студентами під час вивчення: вища математика, фізика, теоретичні основи електротехніки. Дисципліна безпосередньо пов'язана та доповнює такі дисципліни, як “ Електричні машини “,” Електрична частина станцій і підстанцій , “ Електрофізика і техніка високих напруг “

## **3. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета вивчення дисципліни.** Формування знань про принципи використання електротехнічних матеріалів в пристроях електротехніки та електроенергетики.

**Завдання вивчення дисципліни.** Створенні уявлень про сучасну класифікацію електротехнічних матеріалів і взаємозв'язку їх основних характеристик із структурою та процесами, що відбуваються в них під дією електромагнітного поля, тепла, вологості, хімічно агресивних середовищ та інших технологічних і експлуатаційних факторів

**Програмні результати вивчення дисципліни.** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

### **вміти:**

- навчитись практично використовувати знання про властивості та зміни характеристик матеріалів, що використовуються в електричній апаратурі, повинен правильно оцінювати надійність, технічну, технологічну, економічну та екологічну відповідність вибору та використання матеріалів;

- виконувати випробування електротехнічних матеріалів (ЕТМ) , визначати основні характеристики найбільш розповсюджених ЕТМ на сучасному лабораторному обладнанні

### **знати:**

- класифікацію електротехнічних матеріалів за призначенням, складом, властивостям; основні характеристики ЕТМ ;

- технологію виготовлення ЕТМ.

**Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач освіти в результаті вивчення дисципліни.**

К 15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

На позааудиторну роботу виноситься вивчення окремих тем курсу,

підготовка до лабораторних занять та колоквіумів, виконання завдань СРС.

#### 4. Програма навчальної дисципліни

##### - Темі лекцій

№ лек	Назва теми та її зміст	Об'єм (год.)		Триместр	
		Денна	Заочна	Денна	Заочна
<b>Модуль I</b>					
1.	Вступ. Основні терміни і визначення дисципліни. Класифікація електротехнічних матеріалів [1-2]. <i>Питання, які виносяться на СРС:</i> Будова речовини [1]	2	0.5	2	2
2.	Електроізоляційні матеріали. Діелектрична проникність і поляризація діелектриків [1-2]. <i>Питання, які виносяться на СРС:</i> Електричні явища в діелектриках. [1-4].	14	0,5	2	1
3.	Провідникові матеріали. Класифікація.	2	0.5	2	2
<b>Модуль II</b>					
4.	Основні характеристики провідникових матеріалів.	1	0.5	2	2
5.	Напівпровідникові матеріали . Основні характеристики напівпровідників і їх класифікація [1, 2]. <i>Питання, які виносяться на СРС:</i> Донорні та акцепторні домішки. Домішки заміщення та впровадження [2].	3	1	2	2
6.	Магнітні матеріали. Їх класифікація. Основні характеристики. Петля гістерезису Магнітні втрати. [1, 2] <i>Питання, які виносяться на СРС:</i> Магнітострикція. Магнітні матеріали спеціалізованого призначення. [2-3]	3	1	2	2
7.	Надпровідність і гіперпровідність матеріалів. [1-3] <i>Питання, які виносяться на СРС:</i> Криогенні магніти [1-3]	1	0,5	2	2
8.	Підсумок. Застосування ЕТМ в електротехніці [1-4].	1	0.5	2	2

5. Теми семінарських занять (не передбачено)

6. Теми практичних занять (не передбачено)

7. Теми лабораторних занять

Тема	Зміст	Об'єм (год.)		Триместр	
		Денна	Заочна	Денна	Заочна
<b>Модуль I</b>					
1. Електрична міцність газоподібних діелектриків	Визначення електричної міцності газоподібних діелектриків	4	2	2	2
2. Електрична міцність рідких діелектриків	Визначення електричної міцності рідких діелектриків	2	1	2	2
3. Електрична міцність твердих діелектриків.	Визначення електричної міцності твердих діелектриків	2	1	2	2
4. Провідникові матеріали	Дослідження властивостей провідникових матеріалів високої	2			
<b>Модуль II</b>					
5. Провідникові матеріали	Дослідження електричних властивостей провідникових матеріалів високого опору при різних температурах	2	1	2	2
6. Діелектрична проникність.	Визначення діелектричної проникності різних діелектриків	2		2	
7. Діелектричні втрати.	Визначення тангенса кута діелектричних втрат різних діелектриків	2		2	
8. Феромагнітні матеріали	Визначення характеристик феромагнітних матеріалів	2		2	

## **8. Самостійна робота**

Питання, які виносяться на самостійну роботу приведені в тематиці лекцій

## **9. Індивідуальні завдання**

Обсяг і зміст індивідуальної роботи студента з дисципліни залежить від форми навчання студента. Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу відповідно до рекомендацій, наведених у [3].

## **10. Методи навчання**

Лекція, зокрема, з використанням технічних засобів навчання, лабораторні роботи, підготовка до лабораторних робіт, доповіді науково-дослідного характеру, зокрема, на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

В якості технічних засобів навчання використовуються проектор для презентації лекцій та комп'ютерний клас для проведення частини лабораторних робіт .

## **11. Засоби діагностування результатів навчання**

Протягом вивчення дисципліни передбачається поточний та підсумковий форми контролів знань студентів.

Поточний контроль проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів в результаті написання колоквіумів та захисту виконаних лабораторних робіт. Колоквіуми можуть проводитись за допомогою таких методів:

- письмової контрольної роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;
- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової контрольної роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на колоквіум).

Метод написання та максимально дозволений час колоквіуму оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

Підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом складання диференційованого заліку за темами, що охоплюють весь курс дисципліни. Диференційований залік може проводитись за допомогою таких методів:

- письмової роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;
- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів

та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на підсумковий контроль).

Метод та максимально дозволений час складання підсумкового контролю оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою (КМС) студентами денної форми навчання проводиться у відповідності з положенням про кредитно-модульну систему організацію навчального процесу у ВНТУ. Нижче наведено трудомісткість дисципліни.

<i>Модуль 1</i>		<i>Модуль 2</i>	
Лаб. робота №1	7	Лаб. робота №4	7
Лаб. робота №2	7	Лаб. робота №5	7
Лаб. робота №3	7	Лаб. робота №6	7
СРС№1	4	СРС№2	4
Колоквіум 1	25	Колоквіум 2	25
Сума за модуль 1	50	Сума за модуль 1	50
<b>Сума за семестр 100</b>			

## 13. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Загальна оцінка студента за результатами КМС залежить від суми набраних протягом теоретичного семестру балів (до 100 балів), і визначається за таблицею. Якщо студент за результатами виконання завдання протягом семестру отримав бальну оцінку на рівні F, то він має право пройти повторний курс вивчення дисципліни відповідно до «Тимчасового положення про порядок ліквідації академічної заборгованості, академічної різниці та надання платної послуги з проведення занять з вивчення окремої навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом».

Рівень компетентності	За національною шкалою	За шкалою ЕКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий) «5»	Відмінно (90 – 100)	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою на рівні творчого використання.

Ш Достатній (конструктивний) «4»	добре «4+» (82 – 89)	В	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.
	добре «4» (75 – 81)	С	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень.
П Середній (репродуктивний) «3»	задовільно «3+» (64 – 74)	Д	Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності.
	задовільно «3» (60 – 63)	Е	Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні.
І Низький «2»	«незадовільно з можливістю повторного складання» 2 (35 – 59)	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу
	«незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни » 2 (0 – 34)	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100)

## 14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

### Базова література

1. Електротехнічні матеріали ;навчальний посібник/ В.О .Леонт'єв,С.В .Бевз,В.А.Видмиш-Вінниця;ВНТУ,2013,-122с.
2. Електротехнічні матеріали ;лабораторний практикум/ В.О .Леонт'єв,С.В .Бевз,В.А.Видмиш-Вінниця;ВНТУ,2013,-96с.

### Додаткова література

3. Физика диэлектрических материалов/ Б.М. Тареев. — Энергоиздат. ,1982, 320 с.
4. Электротехнические материалы, 6-е изд. Перераб/ Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.М. — Л.: Энергия. , 1977, 352 с.
5. Электротехнические материалы// Корицкий Ю.В. Изд. 3-е перераб. — М.: Энергия. — 1976. — 320 с.
6. Электротехнические материалы. Справочник/ Под ред. Ю.В. Корицкого и др.. , М.: Энергия, 1974, 386 с.
- 7.. Электротехнические материалы в вопросах и ответах/ Штофа Ян М.: Энергоатомиздат, 1984, 200 с.